

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-209697

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

H05K 13/04

(21)Application number : 09-007292

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.01.1997

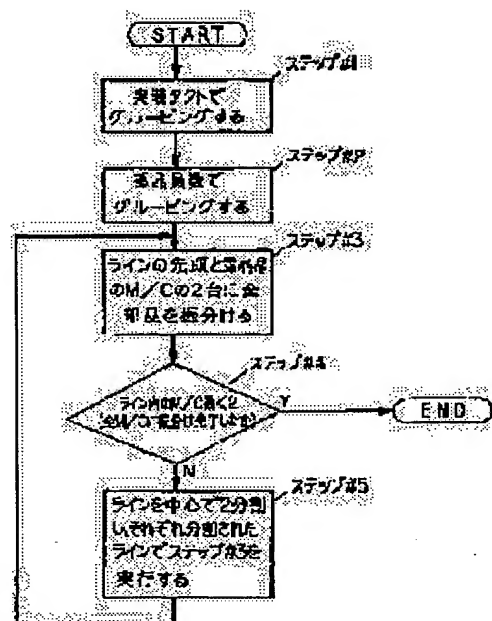
(72)Inventor : MAENISHI YASUHIRO  
NAKAMURA NOBUYUKI  
NISHIDA YUKICHI  
KURIBAYASHI TAKESHI

## (54) METHOD FOR OPTIMIZING PART MOUNTING DATA

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for optimizing a part mounting data in which parts can be distributed to make uniform the production time of a part mounting machine in a production line with calculation as small as possible while keeping the rule that high speed mounting parts are distributed to an upstream part mounting machine whereas low speed parts are distributed to a downstream part mounting machine in the production line.

**SOLUTION:** When a mounting data for operating a part mounting machine or a mounting position data, e.g. a CAD data, is distributed to a plurality of machines for mounting a part onto a substrate, the data is distributed to two part mounting machines at the head and tail of a line. Subsequently, the line is divided into two and the data is distributed to two part mounting machines at the head and tail in the divided line. The operation is repeated and the mounting parts are distributed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3653911

[Date of registration]

11.03.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-209697

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 13/04

識別記号

F I

H 0 5 K 13/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-7292

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月20日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 前西 康宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 中村 信之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 西田 裕吉

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

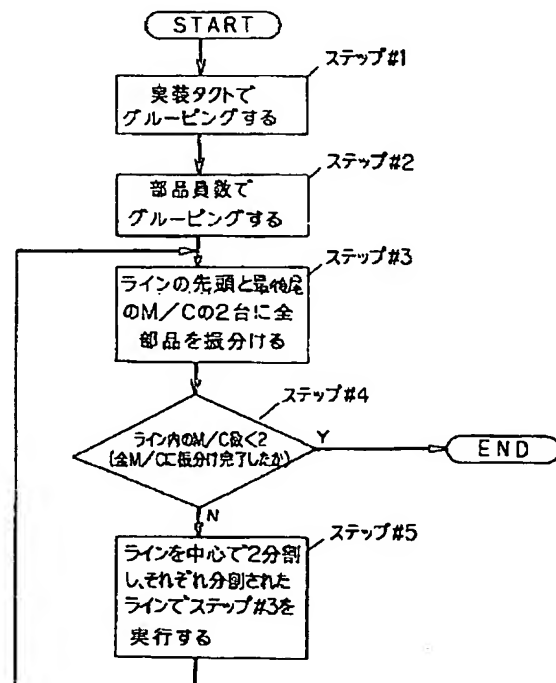
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装データ最適化方法

(57) 【要約】

【課題】 生産ライン内の実装設備に対し、高速実装部品はより上流の部品実装機に振り分け、低速部品はより下流の部品実装機に振り分けるといった原則を守りながら、できるだけ少ない計算量でライン内の部品実装機の生産時間が均等になるような部品振り分けを行うことができる部品実装データ最適化方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板上に部品を実装する部品実装機において、部品実装機を動作させるための実装データまたはCADデータなどの実装位置データを複数の部品実装機に振り分ける場合、ラインの先頭と最後尾の2台の部品実装機に振り分け、その後、ラインを2分割し、その分割されたライン内の先頭と最後尾の2台の部品実装機に振り分けることを繰り返すことにより、上記目的を達成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に部品を実装する部品実装機を複数連結してラインを構成し、前記部品実装機に実装すべき部品に関するデータを最適に振り分ける部品実装データ最適化方法において、部品に関するデータを前記ラインの先頭と最後尾の少なくとも2台の部品実装機に振り分け、その後、前記ラインをさらに2分割し、その分割された各ライン内の先頭と最後尾の2台の部品実装機に振り分けることを繰り返すことにより部品に関するデータの振り分けを行うことを特徴とする部品実装データ最適化方法。

【請求項2】 基板上に部品を実装する部品実装機を複数連結してラインを構成し、前記部品実装機に実装すべき部品に関するデータを最適に振り分ける部品実装データ最適化方法において、実装する部品のタクトを算出する第1工程と、第1工程で算出された部品のタクト毎にグループ分けする第2工程と、第2工程でグループ分けした各グループに対して使用員数の多い部品に並びかえる第3工程と、前記ラインの先頭の部品実装機にタクトの速い部品を順に、またラインの最後尾の部品実装機にタクトの遅い部品を順に振り分ける第4工程と、ラインを2分割して第1ライン及び第2ラインを構成する第5工程と、第5工程での各ラインにおいてラインの先頭の部品実装機にタクトの速い部品を順にラインの最後尾の部品実装機にタクトの遅い部品を順に振り分ける第6工程とを少なくとも有した部品実装データ最適化方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板に対して部品を実装する部品実装機の実装データの最適化に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図5、図6を参照しながら、従来の部品実装データ最適化方法である実装部品の振り分けについて説明する。

【0003】図5のフローチャートを用いて従来の実装部品の振り分けについて説明する。まず特定の部品実装機でしか実装できない部品（実装機の性能・仕様やユーザの任意の設定による）に対し、その実装機で実装できるように振り分けを行う（ステップ#1）。

【0004】次に、1枚の基板に実装される部品点数（以下使用員数と呼ぶ）の多い部品順にライン内の各部品実装機の生産時間が均等になるように1部品ずつ振り分けていく（ステップ#2）。

【0005】ここで、図6の具体例を用いてその動作を説明する。ここで、 $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、 $M_4$ は実装ラインを構成する各実装機の名称である。

【0006】まず、前述の図5のステップ#1のように、特定の部品実装機でしか実装できない部品に対し振り分けを行う（図6の斜線部）。

【0007】次に、どの部品実装機でも実装できる部品がA～Gまでの7種類で、それぞれの使用員数と実装タクトが表1のようであったとする。

## 【0008】

## 【表1】

( )内は、使用員数を掛けたタクト  
(単位 秒/部品)

部品名	使用員数	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
A	5	0.1 (0.5)	0.15 (0.75)	0.4 (2.0)	0.4 (2.0)
B	4	0.2 (0.8)	0.2 (0.8)	0.4 (1.6)	0.4 (1.6)
C	3	0.1 (0.3)	0.15 (0.45)	0.6 (1.8)	0.6 (1.8)
D	3	0.3 (0.9)	0.5 (1.5)	1.0 (3.0)	1.0 (3.0)
E	2	0.4 (0.8)	0.8 (1.6)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)
F	1	0.4	0.8	1.0	1.0
G	1	0.4	0.8	1.0	1.0

【0009】この場合、ステップ#1の時点で最も生産時間の少ない部品実装機 $M_2$ に対してまず、部品Aが振り分けられ $M_2$ の生産時間に部品Aの実装タクト0.15sec $\times$ 5=0.75secが加算され、その後、最も生産時間の少ない部品実装機 $M_1$ に対して部品Bが振り分けられることとなる。以下、部品Cは部品実装機 $M_2$ と順次振り分けが行われることとなる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、使用員数の多い部品順に各部品実装機に対して部品の振り分けを行うため、低速部品がライン上の下流の部品実装機に振り分けられてしまう（従来例での部品Cが部品実装機 $M_2$ に振り分けられてしまう）場合が発生する。部品実装機の実装ラインにおいては、実

装精度等の問題から高速実装部品（実装タクトの速い部品）から順にラインの下流に向けて振り分けなければならないという原則があり、この原則に矛盾する。

【0011】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、高速実装部品はより上流の部品実装機に振り分け、低速部品はより下流の部品実装機に振り分けるといった原則を守りながら、できるだけ少ない計算量でライン内の部品実装機の生産時間が均等になるような部品振り分けを行う部品実装データ最適化方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するためには、請求項1の発明の部品実装データ最適化方法は、基板上に部品を実装する部品実装機を複数連結してラインを構成し、前記部品実装機に実装すべき部品に関するデータを最適に振り分ける部品実装データ最適化方法において、部品に関するデータを前記ラインの先頭と最後尾の少なくとも2台の部品実装機に振り分け、その後、前記ラインをさらに2分割し、その分割された各ライン内の先頭と最後尾の2台の部品実装機に振り分けることを繰り返し行うことで部品に関するデータの振り分けを行うことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態としての部品実装データ最適化方法について図を参照しながら説明する。

【0014】（実施の形態1）本実施の形態1は、図1のフローチャートに示すように生産ライン内の実装設備に対し、高速実装部品はより上流の部品実装機に振り分け、低速部品はより下流の部品実装機に振り分けるといった原則を守りながら、できるだけ少ない計算量でライン内の部品実装機が生産時間が均等になるような部品振り分けの作用をするものである。

【0015】本発明の一実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1、図2、図3、図4は、それぞれ本発明の一実施の形態の部品実装データ最適化方法を説明するためのフローチャートおよびそれらの図である。

【0016】図1、図2をもとに、以下その動作を一例で部品実装データ最適化方法である実装部品の振り分けについて説明する。

【0017】ここでは、特定の部品実装機でしか実装できない部品（実装機の性能・仕様やユーザの任意の設定による）に対し、その実装機で実装できるように振り分けを行うことは従来例と同様であるので省略する。まず、すべての部品に対して、実装タクトで図2のようにタクトグループごとに高速実装部品から順にグルーピングを行う（ステップ#1）。

【0018】次に、ステップ#1でグルーピングされた各グループに対して、使用員数の多い順にグルーピング

を行い、高速実装部品でかつ使用員数の多い部品が先頭にくるように並び替える（ステップ#2）。

【0019】次に、生産ラインの先頭設備1と最後尾設備2の2台の部品実装機について図2の各部品ごとの実装タクトで均等になるように、高速部品は先頭設備1にグルーピングされた先頭から順に、また低速部品は最後尾設備2にグルーピングされた後方から順に1部品ずつ振り分ける（ステップ#3）。

【0020】次に、生産ライン上の全部品実装機に振り分けられたか判定し（ステップ#4）、完了していれば終了する。そうでなければステップ#5へ進む。

【0021】次に、図3に示すように生産ラインの中央で2分割し、それぞれの分割されたラインに対して、そのライン内の先頭設備3と最後尾設備4においてステップ#3を行い、前述の手順を図3に示すように繰り返す。ここで、図4のように奇数台数に対して部品振り分けを行う場合は、中心の設備をそれぞれ0.5倍の倍率で均等振り分けを行うものとする（例では、設備X：設備Y＝1：0.5となるように振り分ける、同様に設備Y：設備Z＝0.5：1となるように振り分ける）。

【0022】なお、以上の説明では、4台の部品実装機が生産ラインでの例で説明したが、その他、どのような構成の生産ラインへの部品均等振り分けであっても良いし、部品実装機以外の機械組立装置、加工装置一般についても同様に実施可能である。

【0023】なお、本実施の形態の部品実装データ最適化方法を部品実装機自身が備えることもできるし、制御装置またはプログラムに備えることもできる。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明の部品実装データ最適化方法によれば、生産ライン内の実装設備に対し、高速実装部品はより上流の部品実装機に振り分け、低速部品はより下流の部品実装機に振り分けるといった原則を守りながら、できるだけ少ない計算量で（常に、設備への振り分けは2台の設備に対して行うのみで各部品の実装タクトを全設備分計算しなくて良い）ライン内の部品実装機が生産時間が均等になるような部品振り分けを行うことができ、その機能を有した部品実装機や制御装置は実装精度が高く、生産時間の短縮化が可能であるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による部品実装データ最適化方法を示すフローチャート

【図2】本発明の一実施の形態による部品実装データ最適化方法の説明図

【図3】本発明の一実施の形態による部品実装データ最適化方法の説明図

【図4】本発明の一実施の形態による部品実装データ最適化方法の説明図

【図5】従来の一実施の形態による部品実装データ最適

化方法の説明図

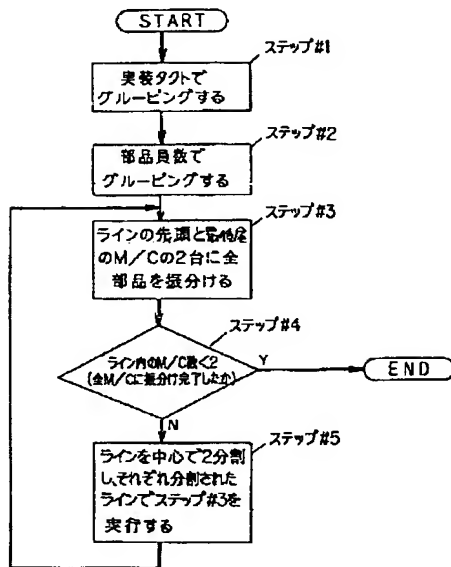
【図6】従来の一実施の形態による部品実装データ最適

化方法の説明図

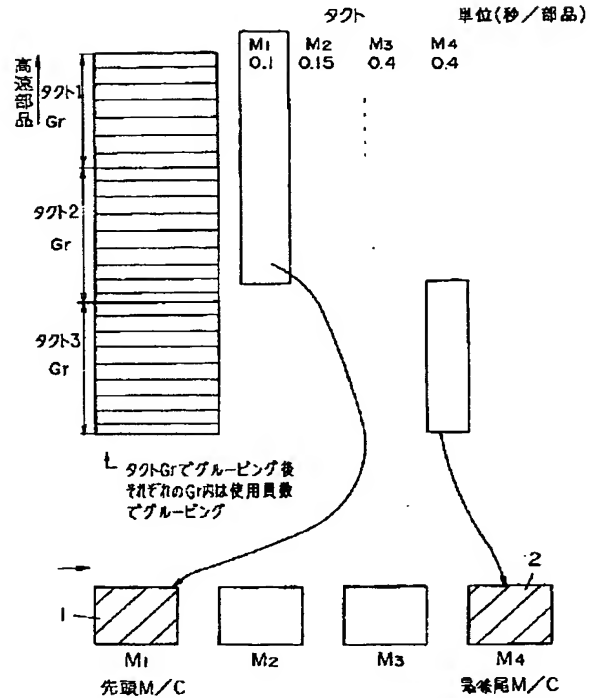
【符号の説明】

- 1 生産ライン上の先頭設備
- 2 生産ライン上の最後尾設備
- 3 生産ライン上の先頭設備
- 4 生産ライン上の最後尾設備

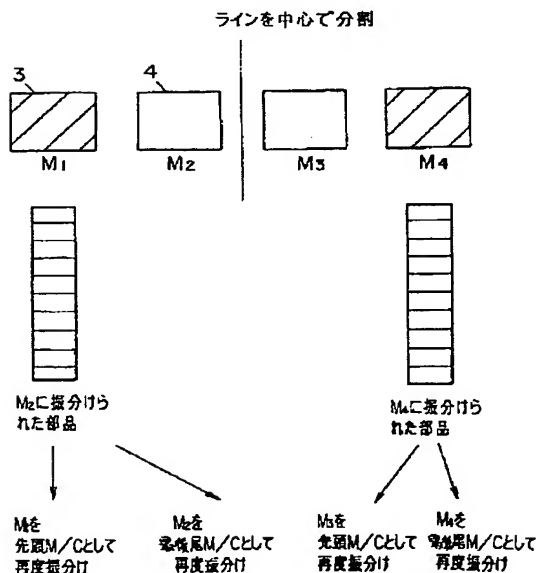
【図1】



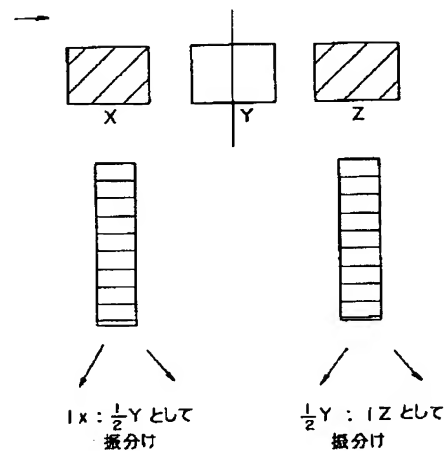
【図2】



【図3】

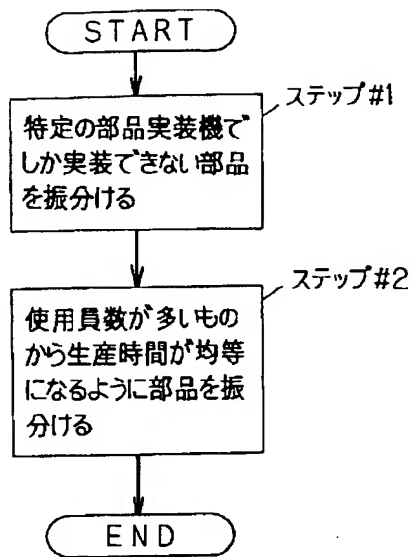


【図4】

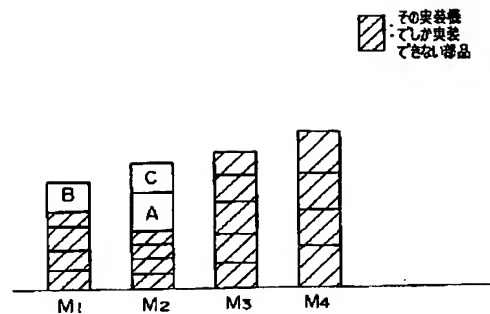




【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 栗林 毅  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**